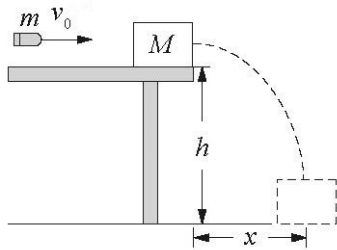


一、單選題：(每題 4 分，共 80 分)

- () 1. 如圖所示，質量為 m 的子彈以 v_0 的水平速度，向質量為 $M=3m$ 的木塊射去。若子彈最後嵌入木塊，求木塊落地的水平射程為何？



(A) $v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$ (B) $\frac{v_0}{4} \sqrt{\frac{2h}{g}}$ (C) $\frac{v_0^2 h}{g}$ (D) $\frac{v_0^2 h}{2g}$ (E) $\frac{v_0^2 h}{4g}$

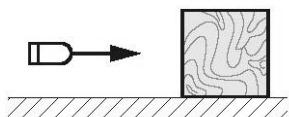
- () 2. A 球以 4 公尺/秒向東的速度和靜止的 B 球作一維彈性碰撞，碰撞後 A 球的速度變為 2 公尺/秒向東，則 B 球的速度為何？ (A) 2 公尺/秒，向東 (B) 4 公尺/秒，向東 (C) 4 公尺/秒，向西 (D) 5 公尺/秒，向東 (E) 6 公尺/秒，向東
- () 3. A、B 兩球在一直線上相向而行發生碰撞，碰撞後 A、B 兩球的運動方向與 A 球原本的運動方向相同，則下列敘述何者正確？ (A) A 球的質量一定比 B 球大 (B) A 球的體積一定比 B 球大 (C) 碰撞前，A 球的速度一定比 B 球大 (D) 碰撞前，A 球的動量一定比 B 球大 (E) 碰撞前，A 球的動能一定比 B 球大
- () 4. 質量未知的之 A 球以 +4 公尺/秒的速度和質量未知，速度 -1 公尺/秒的 B 球作相向正面彈性碰撞，若碰撞後 A 球的速度為 -6 公尺/秒，則碰撞後 B 球的速度為何？ (A) -2 (B) -1 (C) 1 (D) -3 (E) +3 公尺/秒

- () 5. A 球質量 m_1 速度 v 向右，追撞另一質量 m_2 ，速度 $\frac{1}{3}v$ 向右的 B 球，兩球做一維彈性碰撞，

碰撞後 A 球速度為 $\frac{1}{2}v$ 向右，則 $m_1:m_2$ 為 (A) 3:5 (B) 2:3 (C) 5:3 (D) 3:2 (E) 1:5

- () 6. 兩物體 A、B 發生迎面碰撞，碰撞後 A 和 B 都朝 A 原來移動的方向運動。下列推論何者正確？ (A) 碰撞前 A 動量的大小一定比 B 大 (B) 碰撞前 A 動量的大小一定比 B 小 (C) 碰撞前 A 的速率一定比 B 大 (D) A 的質量一定比 B 大 (E) 碰撞前 A 的動能一定比 B 大

- () 7. 質量為 m 的子彈以初速 v 水平射穿光滑水平面上的木塊。已知子彈射穿木塊後，其速率變為 $\frac{v}{2}$ ，而木塊的速率為 $\frac{v}{20}$ ，且二者同方向運動。則木塊的質量為子彈的多少倍？



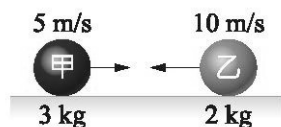
(A) 10 (B) 5 (C) 3 (D) 2.5 (E) 1

- () 8. 將質量為 1 公斤的黏土以速度為 10 公尺/秒，朝著質量為 1 公斤的木球球心擲去，若黏土碰到木球後就黏在木球上，假設木球放在無摩擦力的地板上且碰撞完木球也沒有滾動，請問碰撞完木球與黏土的速度為多少？ (A)10 (B)8 (C)5 (D)3 (E)0.5 公尺/秒
- () 9. 有一質量為 $m_1 = 3$ 公斤的質點以初速度 $v_1 = 5$ 公尺/秒與原為靜止、質量 $m_2 = 2$ 公斤的質點發生一維彈性碰撞，則碰撞後兩質點速度各為何？
 (A) $v_1' = 1$ 公尺/秒； $v_2' = 5$ 公尺/秒 (B) $v_1' = 3$ 公尺/秒； $v_2' = 3$ 公尺/秒
 (C) $v_1' = 5$ 公尺/秒； $v_2' = 0$ 公尺/秒 (D) $v_1' = 1$ 公尺/秒； $v_2' = 6$ 公尺/秒
 (E) $v_1' = 3$ 公尺/秒； $v_2' = 4$ 公尺/秒

- () 10. 核分裂時所產生的中子動能很大，但動能較低的慢中子（也稱為熱中子）較容易誘發核分裂。因此在核子反應爐中置入中子緩速劑，使高速中子與緩速劑中的原子發生一維彈性碰撞，造成能量轉移而得以減速，俾能產生連鎖反應。依以上所述，下列何者較適合當作中子緩速劑？ (A)水中的氫原子 (B)鉛塊中的鉛原子 (C)硫化鎘中的鎘原子 (D)氧化鐵中的鐵原子 (E)鈦合金中的鈦原子
- () 11. 光滑水平面的一直線上，有甲、乙兩球正面碰撞，如圖所示，兩球體積相同、質量均為 0.2 公斤，碰撞前甲球速度為向右 4 公尺/秒、乙球速度為向左 3 公尺/秒，已知碰撞後甲球速度變為向左 3 公尺/秒，求碰撞後乙球的速度為何？



- (A) 4 公尺/秒，向右 (B) 2 公尺/秒，向右 (C) 1 公尺/秒，向右 (D) 4 公尺/秒，向左 (E) 2 公尺/秒，向左
- () 12. A、B 兩球質量相同皆為 1.5 公斤，分別以速率 2 m/s、3 m/s 從左右兩牆壁開始相向（速度方向相反）而行，彼此直線彈性碰撞之後，又回到了各自出發的牆壁。若已知兩牆之間的距離是 6 公尺，則 A 球從「牆壁出發→碰撞→又回到牆壁」整個過程歷時若干？ (A)0.8 (B)1 (C)1.2 (D)2 (E)3 秒
- () 13. 質量 2 公斤的甲與原靜止的乙（質量未知），發生正面彈性碰撞，若甲碰撞前的速率為 10 公尺/秒，碰撞後甲反彈，且速率變為 5 公尺/秒，不計阻力，求碰撞後乙的動量量值為何？ (A)10 (B)20 (C)30 (D)40 公斤·公尺/秒
- () 14. 光滑水平面上有甲、乙兩球，兩球的質量分別為 3 公斤及 2 公斤，兩球的速率分別為 5 公尺/秒及 10 公尺/秒，且相向而行，如圖所示。若兩球發生一維彈性碰撞，試求碰撞後甲球的速度為多少公尺/秒？（令甲原行進方向為正方向） (A)5 (B)7 (C)9 (D) - 7 (E) - 9



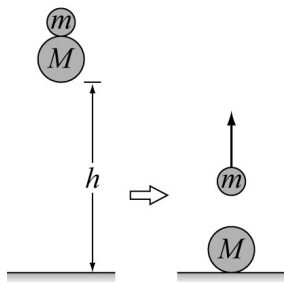
- () 15. 已知中子、氫原子核和氮原子核的質量比為 1 : 1 : 14，若以相同速率的中子分別與靜止的氫原子和氮原子作正面彈性碰撞，則碰撞後氫原子和氮原子的速率比值為

- (A)30 (B)28 (C) $\frac{15}{2}$ (D)14 (E)7

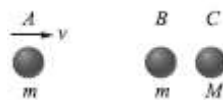
- () 16. 一質量為 m 的子彈，以速率 v 射入一「靜止於光滑平面上、質量 $4m$ 」的木塊內，並與木

塊結合為一體，一起滑行，則此結合體滑行之速率 = (A) v (B) $\frac{v}{2}$ (C) $\frac{v}{3}$ (D) $\frac{v}{4}$
(E) $\frac{v}{5}$

- () 17. 質量60公斤的蜘蛛人與40公斤的小美所在位置高度相差10公尺，蜘蛛人自靜止掉落，透過蜘蛛絲的擺盪，掠過小美並將小美抱起。試問蜘蛛人抱起小美後，速率為多少公尺/秒？（假設重力加速度為10公尺/秒²，並不考慮蜘蛛絲之位能）
(A) $2\sqrt{2}$ (B) $3\sqrt{2}$ (C) $4\sqrt{2}$ (D) $6\sqrt{2}$ (E) $8\sqrt{2}$
- () 18. 甲球原有動量為 $60 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ 和靜止乙球做正向彈性碰撞，兩球質量之和為 5 kg ，則碰撞後，乙球速率為何？ (A)24 (B)12 (C)6 (D)4 (E)3 m/s
- () 19. 如圖所示，質量 m 的小球緊鄰在質量為 M 的大球正上方，兩球同時從高為 h 處自由落下（兩球半徑遠小於 h ）。當 M 自地面反彈與 m 碰撞後立即靜止。若所有碰撞皆為彈性，則 M 與 m 之比值為多少？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5



() 20.



如圖所示，兩靜止球 B 與 C 的質量分別為 m 與 M 彼此稍微分開，另一質量為 m 的 A 球以速度 v 向右運動，若三個物體在同一直線上作彈性碰撞，已知 $M > m$ ，則總共會發生幾次碰撞？

(A)二次 (B)三次 (C)四次 (D)五次 (E)六次

二、多選題：(每題 4 分，共 12 分)

- () 1. 鋼球1公斤、鋁球0.5公斤，兩球發生正向彈性碰撞，兩球的各項物理量中，哪些是相同的？（應選3項）
(A)所受撞擊力的量值 (B)動量變化量量值 (C)速度變化量量值 (D)碰撞前後動能變化量量值 (E)碰撞過程中的加速度量值。
- () 2. 甲、乙兩球在光滑的水平直線軌道上以相反方向作等速率 v_0 的運動，當發生正面碰撞後，甲球反向以 v_0 的速率運動，而乙球依原方向繼續以小於 v_0 的速率運動，則下列敘述哪些正確？（應選2項） (A)碰撞過程中，甲球的受力量值比乙球的受力量值大 (B)碰撞前後兩球的動量向量和保持不變 (C)碰撞後兩球的動量向量和變小 (D)甲球的質量比乙球的質量小 (E)此碰撞為彈性碰撞
- () 3. 質量差距甚大的物體間正向碰撞，如鋼珠（質量 m_1 ）撞向乒乓球（質量 m_2 ），此時如看作 $\frac{m_2}{m_1} \approx 0$ 的彈性碰撞，關於撞後的情況，下列敘述哪些是正確的？ (A)鋼珠速度幾乎不變 (B)如乒乓球初速度 $v_2=0$ ；乒乓球將以撞前鋼珠的兩倍速度運動 (C)乒乓球如與鋼

珠正向對撞，乒乓球被撞開速度較靜止被撞開速度小 (D)鋼珠自後追撞乒乓球，乒乓球被撞開速度較靜止被撞開速度大 (E)撞後乒乓球和鋼珠速度不會相同。

三、計算題：(每題 4 分，共 8 分)

1. 一質量為 3.0 公斤的 A 球以 4.0 公尺/秒的速度向右運動，與另一質量為 5.0 公斤，速度為 2.0 公尺/秒向左運動的 B 球作正向彈性碰撞，求碰撞後兩球的速度各為何？

2. 一單擺擺長 L ，擺錘質量 m 。今將 m 拉高至擺線與水平之夾角為 30° 之位置後放開（如圖）。當 m 擺至最低點時，與質量為 $4m$ 的另一靜止小球發生正面碰撞，若 m 與 $4m$ 碰撞後合為一體，則碰撞後的一瞬間，擺線的張力為何？

